

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 29 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26330224

研究課題名(和文)仕事の引継ぎに有用な情報の可視化に関する研究

研究課題名(英文)Study on visualization of useful information for work succession

研究代表者

乃村 能成 (Nomura, Yoshinari)

岡山大学・自然科学研究科・准教授

研究者番号：70274496

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：計算機を利用した仕事では、全データをその重要度に関わらず完全に保存可能なため、しばしば以前の仕事の重要情報を発見しにくくなる。全文検索などの方法は、新たに仕事を引継いだ者にとってはうまく機能しない。そこで、データの重要度に応じた選別が必要となるが、これを後から行うことは難しい。そこで、データやファイルを使い回す行為を積極的に支援することで、そこから周期的に発生する仕事をシステムが捉え、それらを可視化し、定型業務が何であるかを明らかにし、仕事の引継ぎを支援することを目指す。

研究成果の概要(英文)：In office work using a computer, all office data can be completely preserved irrespective of its importance, so it is often difficult to discover important information of previous works. Searching methods such as full text search do not work well for those who took over work. Therefore, classify according to the importance of the data is required. However it is difficult to do after the work was done. Therefore, supporting the act of reusing the data and files, the system captures periodical works, and visualizes them, clarifies what the routine work is.

研究分野：計算機科学

キーワード：仕事引き継ぎ 仕事効率化 カレンダー

1. 研究開始当初の背景

計算機を利用して仕事を行うことは、もはや知的生産作業においては、必須である。そのような背景のなかで、人から人への仕事の引継ぎが問題になっている。

従来の仕事の引き継ぎは、一連の紙媒体ファイルやメモを提示しながら、日常に発生する仕事や周期的に処理すべきイベント、職場内や得意先の人間関係などについての説明を行うことである。この場合、紙媒体は、ある程度の分量に抑えなければいけないという物理的制約があるため、その重要度に応じて適宜捨てられる、あるいは、重要度によって鍵の付く書庫など、保管される場所が区別される。そのため、引継がれた人間に与えられる情報は、はじめからある程度取捨選択されている。

しかしながら、計算機を用いて仕事をする場合、作成したファイルや参照した資料、やりとりしたメールなど、重要な書類から瑣末なファイルまで、全てを安全かつ完全に保存しておくことが可能であるために、情報の整理がされていない状態でまるごと大量のファイルだけを引き渡すということが発生しやすい。全文検索などの方法で後から情報を引出すことが考えられるが、この方法は、自分がした仕事に関する記憶や、仕事そのものについての理解がなければ、そもそも全文検索のキーを与えることができない。そのため、仕事を引継いだ者は、途方に暮れてしまうという事態が発生する。

そこで、ファイルやメール、参照すべき Web ページ、スケジュールの情報を仕事単位でその重要度や参照の周期性に応じて分類し、簡明に提示することが必要であるが、引き継ぎを考えて事前にそれを整理しておくことは、非常に大きな負担であり、面倒な行為である。そのため、これまで以上に仕事の引継ぎがうまく行われない事態が発生し、業務に支障が生じると考えられる。しかしながら、こうした「仕事の引継ぎ」を効率的に行うことを目的とした研究は、国内外を問わず、他に見られない。

研究開始当初、これまでの研究活動において、以下の成果を得ていた。

- (1) 引き継ぎが必要な仕事のほとんどは周期を持って発生するが、その周期は曖昧さ(揺れ)を持っている。その揺れの程度を表現する方式を考案した。
- (2) 既存のカレンダーシステムと親和性を保ったまま、仕事周期の揺れをカレンダー上に表現する機構を提案し、実装した。
- (3) メールアーカイブを仕事の引継ぎに利用するための保存および加工方式を提案し、実装した。
- (4) 計算機上でのファイルの操作履歴や Web 閲覧履歴を収集する方式を提案し、実装した。

引継ぎが必要な仕事のほとんどは、周期的に発生するため、その中で発生する個々の作業スケジュールや作成するメールの文面、書類の書式などについて、多くの「使い回し」という再利用が発生しうる。この再利用行為は、一般的にはファイルのコピーであったり、昨年の予定情報を参考にしながら今年の予定を作成するなどといった行為として表れる。しかし、どの情報をいつ再利用すべきかという情報は記憶や検索に頼らざるを得ないのが現状である。

そこで、これまでの知見を利用し、計算機の操作履歴に基づいて再利用可能な情報の候補をシステムが積極的に提示して再利用を促したり、システムの提案に応じてユーザが再利用した情報を蓄積し、曖昧な周期を持つ仕事予定としてカレンダー上に展開したり、メールアーカイブ中での再利用候補を提示することを考える。それによりテンプレート化すべき情報を特定したり、情報の格付けを行うシステムが実現可能ではないかと思われる。

しかしながら、感覚的には理解されている「使い回し」とは何なのかははっきりとは定義されていないため、重要度の評価尺度や候補の提示方法について明らかになっていない状況であった。

2. 研究の目的

本研究の目的は、計算機の操作履歴から情報の「使い回し」を推測し、ユーザに提示し、フィードバックを得ることで、周期的に発生する仕事を可視化し、テンプレート化を支援することである。そこ

で、以下の問題を解決することを目的とする。

- (1) 「使い回し」とは何かを明確に定義する。
使い回したい理由や頻度、タイミングなど、仕事の遂行上発生した「使い回し」に与えられる属性を明らかにし、カレンダー情報やメール、書類などの種別毎に適した「使い回し情報」を定義する。
- (2) 「使い回し情報」と計算機の操作履歴情報との関係を検討する。
定義した「使い回し情報」を構成する要素が、計算機の操作履歴情報とどう結び付けられるか、その結び付きを利用して、予測や抽出が可能かを検討する。
- (3) 抽出した「使い回し情報」をユーザに提示する方法を検討する。
抽出した「使い回し情報」に仕事の引継ぎという観点から、どういう順番や詳細度合でユーザに提示すればよいかを検討する。
- (4) 使い回し提示・支援システムを開発し評価する。

自分の行っていた過去の仕事に関連するファイルを想起する手法やツールに関する研究は既に多く行われており、製品も既にいくつか存在している。例えば Apple の Spotlight を利用することで、自分の所有するファイルから必要な情報を検索することができる。また、ファイルの内容の類似度から派生コンテンツを特定する方式についても既に実装があり、著作権の侵害を発見する方式などに応用されている。

しかし、自分の仕事内容を他人に分かり易く提示する目的で、積極的にシステムが情報の再利用を促してその履歴を蓄積するといった発想、あるいはその目的に有効なツールは、これまでに存在しないので、ツールを提供することもまた目的とする。

3. 研究の方法

本研究の成果として、仕事の計画立案やテンプレート化を促進するツールを開発し、一般に利用可能なオープンソースの形で提供することで、広くユーザに利する、あるいは同種のツール開発を促す

という形で、社会に貢献できると考える。これらについて以下に具体的な方法を示す。

- (1) 引継ぎに必要な「使い回し情報」とは何かを定義
データの使い回しを促進するためにシステムが提案すべき内容と頻度、タイミング、あるいは、これらは業種に強く依存するか否かといった分類をユーザの立場からの要求という形で整理する。具体的には、大学の教員、一般事務職、学生、ソフトウェア開発などの業務上で発生しているデータの使い回しのパターンを分類整理することで、「使い回し情報」として定義する。
- (2) 「使い回し情報」と計算機内の情報との関係を検討
定義した「使い回し情報」を構成する要素が、計算機の操作履歴情報やカレンダーシステム内のスケジュール情報とどう結び付けられるか、それによって、どう抽出可能かを検討する。具体的には、ユーザによる計算機内の情報操作履歴を以下の手法を用いて収集して、それらと使い回し情報との関係を調査する。その際、我々のこれまでの研究の成果を応用する。
 - 作業発生の規則性を扱うカレンダーシステムによる分析
 - 柔軟性の高い電子メールアーカイブシステム
 - アプリケーションの利用履歴収集システム
 - ファイルのアクセス履歴収集システムこれらによって、「使い回し情報」に必要な情報を収集する試作システムを構築し、評価する。ここまでの成果によって、「使い回し情報」の定義と、その取得手法を確立する。
- (3) 抽出した「使い回し情報」の提示手法の検討
収集した「使い回し情報」をユーザに分かり易い形で提示することを検討する。全ての情報をユーザに提示しただけでは、効果的な使い回しは期待できない。したがって、例えば少なくとも以下の検討を行う。
 - 「使い回し情報」の重要度に基づく格付け

例えばファイルの参照履歴に基づいて、頻繁に更新されるファイルを重要であると格付けする。

- 提示頻度と状況の検討

例えば、メール作成時、カレンダーへのイベント登録時、ファイルの新規作成時などのタイミングで、使い回し可能な候補を絞り提示する方式について考案する。

- 「使い回し情報」の参照の周期性に基づく提示方法の分類

仕事には、年中行事や、月末作業といった、周期を持っているものが多い。そのような周期性を持つ仕事の情報を周期に応じて分類することで、日々の業務と、重要だが長い周期で発生する業務との違いによる提示方法を検討する。

(4) 使い回し提示・支援システムの開発、評価

これまでの検討に基づいて、使い回しの支援ツールを開発し、評価する。広く一般にオープンソースとして公開することで、普及と性能向上を目指す。

4. 研究成果

本研究の目的は、計算機の操作履歴から情報の「使い回し」を推測し、ユーザに提示し、フィードバックを得ることで、周期的に発生する仕事を可視化、テンプレート化を支援することであった。以下の問題について取り組み、一部解決した。

(1) 「使い回し」の定義の確立

使い回したい理由や頻度、タイミングなど、仕事の遂行上発生した「使い回し」に与えられる属性を明かにした。中でも、「業務の引継ぎを支援する作業履歴保存方式の提案」として、業務における周期を持った作業をいかに保存するかについて検討し発表した。また、この手法を応用したタスク管理システムをオープンソースとして公開した。

また、メールの再利用情報の詳細を明確にし、「再利用情報を利用したメールとタスクの関連

付けシステム」として提案し、再利用をシステム化することの有効性を論文として発表した。

これらのことから、メールやタスクのテンプレート化支援、カレンダー情報から得られる作業発生を周期を検知して計画立案の支援に応用する手法、ファイルの参照頻度と周期から得られる「使い回し情報」の詳細化についての展望を示した。

(2) ファイルの「使い回し情報」と計算機の操作履歴との関係の明確化

ファイルのアクセス履歴を収集するシステムの精度を厚情し、これまで我々が開発してきたアプリケーション操作履歴収集システムと融合させることで、ファイルの使い回しとアプリケーションの関係を詳細に観測可能にした。

また、ある仕事における主要なディレクトリ「ワーキングディレクトリ」について定義し、ワーキングディレクトリを操作履歴から推測することで、プロジェクトにおける主要なファイルの再利用を促したり、重要なファイルの特定を支援する方法について検討した。また、ユーザインタフェースの構成にあたり、どういう順番や詳細や詳細度合で「使い回し情報」をユーザに提示すればよいかについても検討した。更に、これらの検討に基づき、仕事の引き継ぎを支援するカレンダーツール、メールツール、ファイル再利用支援ツールのプロトタイプを試作して評価した。

(3) 周期的に発生する作業の計画立案支援と予測手法の提案

オフィスで発生する作業には何らかの周期性を持つことが多く、その周期性「使い回し情報」からを知ることで、作業の計画立案支援と、作業予測をしてユーザに提示する手法を考案した。「作業発生規則性に基づく作業予測手法」についての提案を発表し、システムとして実装し公開した。また、予測の信頼性を評価する尺度を提案し、「作業発生規則性に基づく作業予測の信頼性評価手法」として発表した。また、カレンダー上の予定をその周期の信頼性を利用す

ることで予定を自動的に分類して提示する手法について考案し発表した。

- (4) 再利用の促進のための情報整理手法の提案
ユーザが手動で情報を整理する際における基準と、支援策について、Inboxによるカレンダー情報の整理手法として発表した。また、Inboxの仕組みを使って、文書整理システムについての検討を行い発表した。ファイルを扱う際のワーキングディレクトリの推定手法についても提案し発表した。

5. 主な発表論文等

【雑誌論文】(計3件)

- (1) 小林 寛明, 乃村 能成, 再利用情報を利用したメールとタスクの関連付けシステムの提案, 情報処理学会論文誌, 査読有, Vol.58, No.2, pp.320-332, 2017.
- (2) Takuya Okada, Yoshinari Nomura, *Acquiring Application History for Successful Handover of Business Tasks*, Proc. 18th International Conference on Network-Based Information Systems, 査読有, pp.458-463, 2015.
- (3) 吉井 英人, 北垣 千拡, 乃村 能成, 谷口 秀夫, 作業発生 of 規則性に基づく作業予測手法と評価, 査読有, 情報処理学会論文誌, Vol.56, No.2, pp.543-553, 2015.

【学会発表】(計11件)

- (1) 小林 寛明, 乃村 能成, ファイルの再利用を促進する手法の提案, 情報処理学会第79回全国大会講演論文集第3分冊, pp.7-8 (2017.03.18), 情報処理学会第79回全国大会 (名古屋市).
- (2) 江見 圭祐, 乃村 能成, ソーシャルコーディングにおけるユーザの評判と提案の採否の関係について, 情報処理学会研究報告, Vol.2017-DPS-169, No.11, pp.1-8 (2017.01.20), 第169回マルチメディア通信と分散処理研究発表会 (千葉県・勝浦市).
- (3) 吉田 尚史, 乃村 能成, 計画立案の行動に着目したカレンダー情報のダミーデータ生成手法の提

案, 情報処理学会研究報告, Vol.2016-DPS-168, No.3, pp.1-7 (2016.11.17), 第168回マルチメディア通信と分散処理研究発表会 (長崎市).

- (4) 池田 ゆう子, 乃村 能成, *Inbox*による文書整理システムの検討, 情報処理学会研究報告, Vol.2016-DPS-167, No.30, pp.1-7 (2016.05.27), 第167回マルチメディア通信と分散処理研究発表会 (那覇市).
- (5) 江見 圭祐, 乃村 能成, 谷口 秀夫, ソーシャルコーディングにおけるユーザの行動に着目した有益提案の抽出, 情報処理学会研究報告, Vol.2016-DPS-167, No.5, pp.1-9 (2016.05.26), 第167回マルチメディア通信と分散処理研究発表会 (那覇市).
- (6) 市川 優平, 乃村 能成, ゲームの途中状態を複製・共有するシステムの提案, 情報処理学会第78回全国大会講演論文集, 電子媒体 (2016.03.11), 情報処理学会第78回全国大会 (横浜市).
- (7) 北垣 千拡, 乃村 能成, リカーレンスの信頼性を用いたタスク分類手法, 情報処理学会研究報告, Vol.2015-DPS-165, No.7, pp.1-6 (2015.12.10), 情報処理学会第165回マルチメディア通信と分散処理研究会 (富山県・黒部市).
- (8) 小林 寛明, 乃村 能成, 再利用情報を利用したメールとタスクの関連付けシステムの提案, 情報処理学会研究報告, Vol.2015-DPS-164, No.9, pp.1-8 (2015.09.11), 第164回マルチメディア通信と分散処理研究発表会 (岡山県・倉敷市).
- (9) 池田 ゆう子, 乃村 能成, 谷口 秀夫, *Inbox*によるカレンダー情報の整理手法, 情報処理学会研究報告, Vol.2015-DPS-163, No.15, pp.1-8 (2015.05.28), 第163回マルチメディア通信と分散処理研究発表会 (沖縄県・宮古島市).
- (10) 岡田 卓也, 乃村 能成, 業務の引継ぎを支援する作業履歴保存方式の提案, 情報処理学会研究報告, Vol.2015-DPS-162, No.10, pp.1-7 (2015.03.05), 情報処理学会第162回マルチメディア通信と分散処理研究発表会 (東京都・小

金井市).

- (11) 北垣 千拡, 乃村 能成, 作業発生の規則性に基づく作業予測の信頼性評価手法, 情報処理学会研究報告, Vol.2015-DPS-162, No.9, pp.1-8 (2015.03.05), 情報処理学会第 162 回マルチメディア通信と分散処理研究発表会 (東京都・小金井市).

(図書) (計 0 件)

なし

(産業財産権)

- 出願状況 (計 0 件)
- 取得状況 (計 0 件)

(その他)

試作ソフトウェアリポジトリ群:

- <https://github.com/nomlab/heron>
- <https://github.com/nomlab/parrot>
- <https://github.com/nomlab/DTB>

6. 研究組織

研究代表者 乃村 能成 (NOMURA Yoshinari)
岡山大学・大学院自然科学研究科・准教授
研究者番号: 70274496